

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-015103

(43)Date of publication of application : 19.01.2001

(51)Int.Cl.

H01M 4/02

H01M 4/04

H01M 10/04

H01M 10/40

(21)Application number : 11-182860

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 29.06.1999

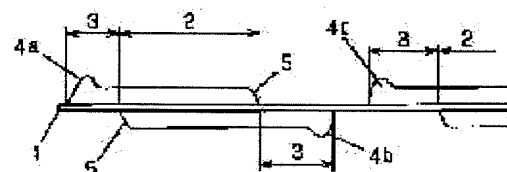
(72)Inventor : OSHIMA KENICHI
OOHANA YORITO
IZAKI SEIGO

(54) NEGATIVE ELECTRODE PLATE AND NONAQUEOUS ELECTROLYTE SECONDARY BATTERY USING NEGATIVE ELECTRODE PLATE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve productivity of a negative electrode plate and to stabilize battery performance by solving a problem in which a raised portion at the starting end of an intermittent coating floats and separates in the negative electrode plate intermittently formed with a negative electrode active material layer on a current collecting body to cause unstable battery performance.

SOLUTION: This negative electrode plate has a portion in which an active material is present on both sides of a current collecting body 1, a portion in which the active material is present on only one side of the current collecting body 1, and a portion in which only the current collecting body 1 is present. A beginning end portion 4a, 4b of an intermittent coating when the intermittent coating is applied is present at the tip of a single-sided coating portion 3 in which the active material is present on only one side of the current collecting body 1. A density of a double-sided coating portion 2 in which the active material is present on both sides of the current collecting body 1 is controlled. Consequently, floating and separation of the starting end portions 4a, 4b of the intermittent coating are improved when being rolled and constituting the electrode plate.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-15103
(P2001-15103A)

(43) 公開日 平成13年1月19日 (2001.1.19)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード* (参考)
H 0 1 M 4/02		H 0 1 M 4/02	Z 5 H 0 1 4
4/04		4/04	A 5 H 0 2 8
10/04		10/04	W 5 H 0 2 9
10/40		10/40	Z

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平11-182860

(22) 出願日 平成11年6月29日 (1999.6.29)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社
大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 大嶋 健一

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 大花 頼人

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74) 代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

最終頁に続く

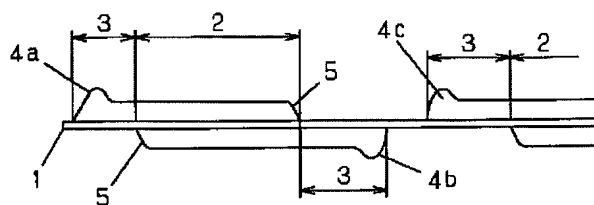
(54) 【発明の名称】 負極用電極板およびその負極用電極板を用いた非水電解液二次電池

(57) 【要約】

【課題】 集電体の上に負極活物質層を間欠的に形成した負極電極板には間欠塗工の始端盛り上がり部が浮上、離脱する課題が発生し、電池性能が不安定である。本発明はこのような課題を解決して、負極用電極板の生産性を向上させ、電池性能の安定化を図ることを目的としている。

【解決手段】 集電体1の両面に活物質が存在する部分と、集電体1の片面のみに活物質が存在する部分と、集電体1のみの部分がある負極用電極板において、集電体1の片面のみに活物質が存在する片面塗工部3の先端に間欠塗工時の間欠塗工始端部4a、4bを存在させ、また集電体1の両面に活物質が存在する両面塗工部2の密度を制御することにより、圧延時および電極板を構成時の間欠塗工始端部4a、4bの浮上および離脱を改善する。

- 1 集電体
- 2 両面塗工部
- 3 片面塗工部
- 4a, 4b, 4c 間欠塗工始端部
- 5 間欠塗工終端部



【特許請求の範囲】

【請求項1】 集電体の上に負極活物質層を間欠的に形成した負極用電極板において、集電体の両面に負極活物質が存在する部分と、集電体の片面のみに負極活物質が存在する部分と、集電体のみで集電体の両面とも負極活物質が存在しない部分とを形成し、集電体の片面のみに負極活物質が存在する部分の先端に負極活物質層の間欠塗工時の局部的盛り上がり部が形成され易い間欠塗工始端部を存在するようにしたことを特徴とする負極用電極板。

【請求項2】 請求項1記載の負極用電極板において集電体の両面に負極活物質が存在する部分の圧延後の密度を100とした時に、集電体の片面のみに存在する負極活物質の圧延後の密度を70～95の範囲としたことを特徴とする請求項1記載の負極用電極板。

【請求項3】 リチウムを可逆的に吸蔵放出可能な材料を含む正極用電極板および負極用電極板、リチウム塩を含む非水電解質、セパレータを有し、前記負極用電極板に請求項1あるいは請求項2のいずれかによる負極用電極板を用いた非水電解液二次電池。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、非水電解液二次電池の負極用電極板に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、民生用電子機器のポータブル化、コードレス化が急速に進んでいる。従来、これら電子機器の駆動用電源としての役割を、ニッケル-カドミウム電池、ニッケル-水素電池あるいは密閉型小型鉛蓄電池が担ってきたが、ポータブル化、コードレス化が進展し、定着するにしたがい、駆動用電源となる二次電池の高エネルギー密度化、小型軽量化の要望が強くなっている。また、近年は小型のパソコン、通信機器等の急速な市場の拡大により高率充放電が可能な電池が要望されている。

【0003】このような状況から、高率充放電電圧を示すリチウムコバルト複合酸化物、例えば LiCoO_2 を正極活物質に用いリチウムイオンの挿入、離脱を利用した非水電解液二次電池が主流になっている。

【0004】このような非水電解液二次電池は、高率充放電を実現可能にするため、正極板、負極板にセパレータを間に介在して巻回したスパイラル構造とすることにより、電池ケース内で反応に寄与する電極面積をできるだけ大きくする工夫がなされている。

【0005】例えば前記電池のスパイラル状に巻いた電池電極板の負極板の最外周および最内周に相当する部分で、かつ正極板と対向しない部分の負極板の集電体表面を露出することにより有効電極面積を大きくして電池性能を向上させている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかし、前記のような負極用電極板にあつては、負極活物質を集電体に間欠塗工した後の負極用電極板を加圧圧延する際や、正極用電極板ならびにセパレータとともに渦巻状に巻回した際に負極活物質層の間欠塗工時の始端部の盛り上がり部が浮上、離脱する課題が発生している。

【0007】そこで、本発明は、このような課題を解決して、負極用電極板の生産性を向上させ、電池性能の安定化を図ることを目的としている。

【0008】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するため本発明は、集電体の上に負極活物質層を間欠的に形成した負極用電極板において、集電体の両面に負極活物質が存在する部分と、集電体の片面のみに負極活物質が存在する部分と、集電体の両面とも負極活物質が存在しない部分とを形成し、集電体の片面のみに負極活物質が存在する部分の先端に負極活物質層の間欠塗工時の局部的盛り上がり部が形成され易い間欠塗工始端部を存在することとした。また集電体の両面に負極活物質が存在する部分の密度を100とした時に集電体の片面のみに存在する負極活物質層の密度を70～95の範囲にすることとした。

【0009】

【発明の実施の形態】本発明の目的は、集電体の片面のみに負極活物質が存在する部分の先端に間欠塗工時の間欠塗工始端部を存在させることにより達成できるものである。そして、集電体の両面に負極活物質が存在する部分の密度を100とした時に集電体の片面のみに存在する負極活物質層の密度を70～95の範囲にすることにより圧延時の間欠塗工始端部の盛り上がり部の密度上昇を緩和することができる。

【0010】

【実施例】以下、本発明の実施例と比較例を図面とともに説明する。

【0011】（実施例）負極活物質として鱗片状黒鉛100重量部に対して、結着剤としてゴム系結着剤を4重量部およびカルボキシメチルセルロースを0.8重量部加え、水を媒体として混練し、負極活物質合剤の塗着用ペーストを作製した。さらに前記の塗着用ペーストを図1に示すように厚さ10 μm の銅箔の集電体1の表裏両面に間欠的に塗工し、両面塗工部2、片面塗工部3ならびに塗工がなくて集電体1の表裏両面が露出する部分を形成した。そして、集電体1の表面において片面塗工部3の始めを間欠塗工始端部4aとした。また集電体1の裏面においては、片面塗工部3の始めを間欠塗工始端部4bとした。従つて図1に示しているように局部的な盛り上がり部が形成され易い間欠塗工始端部4aや4bや4cをそれぞれ片面塗工部3の始めに形成し、これら間欠塗工始端部4a、4bならびに4cは両面塗工部2には形成されないようにした。

【0012】なお、図1において集電体1の表面には塗工部を325mm、未塗工部を90mm、極板ピッチを415mmとしてダイ方式で連続的に塗着用ペーストを塗着し、集電体1の裏面には塗着ペーストの塗着開始に当る間欠塗工始端部4bを集電体1の表面に形成されている間欠塗工始端部4cから30mm位置をずらし、塗工長さを340mm、未塗工長さを75mmとして間欠塗工して乾燥した。

【0013】なお、乾燥後の塗工重量は集電体1の両面ともそれぞれ0.425g/φ75mm（集電体の重量を除く）で行った。得られた負極用電極板の塗布幅は500mm、乾燥後の負極用電極板の厚みは集電体を含め、両面塗工部2の厚みは0.25mm、片面塗工部3の厚みは0.11mmであった。

【0014】その後ローラープレス機により所定の厚みになるまで圧縮成型を行った。

【0015】なお、表面、裏面の負極活物質合剤存在部の厚みは0.136mm（集電体の厚みを除く）、圧延密度1.42g/ccとし、片面のみに負極活物質合剤が存在する部分の厚みを①0.068mm（集電体の厚*20

*みを除く）、片面圧延密度1.42g/cc、②0.073mm（集電体の厚みを除く）、片面圧延密度1.31g/cc、③0.078mm（集電体の厚みを除く）、片面圧延密度1.23g/cc、④0.083mm（集電体の厚みを除く）、片面圧延密度1.12g/ccになるようにそれぞれ負極用電極板を作製した。

【0016】圧延方式としては集電体の両面に負極活物質合剤を存在させた部分は定圧圧延、集電体の片面のみに負極活物質合剤を存在させた部分の圧延は定位圧延で行った。なおギャップ調整は間座を挿入して調整し、加圧力は線圧110kg/cmで行った。

【0017】前記する①～④の4種類の負極用極板の間欠塗工始端部の上り部の浮上および離脱率を確認した結果を表1に示す。表1の片面圧延密度比とは、両面に負極活物質合剤が存在する部分の圧延密度を100とした時の片面にのみ負極活物質合剤を存在させた部分の圧延密度比率を示すものとする。

【0018】

【表1】

片面圧延密度(g/cc)	片面圧延密度比(%)	浮上離脱率(%)
1.42	100	15
1.31	92	3
1.23	87	0
1.12	79	0

【0019】表1の結果から、集電体の片面にのみ負極活物質合剤を存在させた部分の圧延密度を制御することにより、間欠塗工始端部の盛り上がり部の浮上、離脱を改善できることが判る。片面圧延密度比が95%を超すと間欠塗工始端部の盛り上がり部の密度が増大してしまい、浮上、剥れが多発してしまう。

【0020】そして、片面圧延密度比が75～95%では間欠塗工始端部の盛り上がり部の負担が低減され、浮上、離脱が発生しないことから本条件が好ましいことが判る。また片面圧延密度比が75%未満では、圧延後の厚みが厚くなり、正極電極板のシートならびにセパレータとともにスパイラル状に巻いた時の巻径が大きくなることから、電池組立の際に電池ケースに挿入できない問題が生じる。

【0021】（比較例）比較例として実施例と同様のペーストを作製して、厚さ10μmの銅箔の集電体1に図2に示すように表面を実施例と同様に負極活物質合剤の塗着用ペーストを塗着した。裏面は塗着の開始位置である間欠塗着始端部4dを表面の間欠塗着終端部5から4※

※5mmの位置として塗工長さを340mm、未塗工長さを75mmで間欠塗工して乾燥した。なお塗工重量は両面とも実施例と同様それぞれ0.425g/φ75mm（集電体の重量を除く）で行った。得られた負極用電極板の塗布幅は500mm、乾燥後の負極用電極板の厚みは集電体を含め、両面部250μm、片面部110μmであった。

【0022】その後ローラープレス機により所定の厚みになるまで圧縮成型を行った。

【0023】なお、表面、裏面の両面に負極活物質合剤が存在する部分の厚みは0.136mm（集電体の厚みを除く）、圧延密度1.42として負極用電極板を作製した。従って比較例では間欠塗工始端部4e、4dがともに両面塗工部に存在することになり、この点で本発明の実施例と大きく異なる。

【0024】前記比較例の極板の始端盛り上がり部の浮上および離脱率を確認した結果を表2に示す。

【0025】

【表2】

両面部圧延密度(g/cc)	始端部浮上離脱率(%)
1.42	48

【0026】表2の結果から、塗工表面部と裏面部の両面塗工部に存在する塗工始端部4d、4eの盛り上がり部の密度が増大して浮上、離脱が多発している。

【0027】本方式では、表面、裏面部の間欠塗工時の間欠塗工始端部4d、4eの盛り上がり部が集電体1の両面部に存在するために、両面部圧延密度を緩和しないかぎり間欠塗工始端部の密度は制御できないことが判る。

【0028】図3に前記実施例と比較例でそれぞれ作製した負極用電極板を用いて作製した角形非水電解液二次電池の縦断面を示す。図3において、11は耐有機電解液性のステンレス鋼板を加工した電池ケース、12は安全弁を設けた封口板、13は絶縁パッキングを示す。14は極板群であり、これは正極用電極板15および負極用電極板16がセパレータ17を介して複数回渦巻状に巻回されている。そして正極用電極板15からは正極リード15aが引き出されて封口板12に接続され、負極用電極板16からは負極リード16aが引き出されて電池ケース11の底部に接続されている。18は絶縁リングで、極板群14の上下部にそれぞれ設けられている。

【0029】以下、前記角形非水電解液二次電池の作製について説明する。

【0030】正極用電極板15、負極用電極板16にそれぞれ正極リード15a、負極リード16aを取り付け、セパレータ17を介して渦巻状に巻回し、その後プレスして厚さ4.5mm、高さ42mmの群として電池ケース11内に収納した。

【0031】電解液には炭酸エチレンと炭酸ジエチルの等容積混合溶媒に、六フッ化リン酸リチウム1モル/リットルの割合で溶解したものを用い、その所定量を極板群14に注入した後、電池を密閉し、試験電池として、本発明の実施例、比較例で作製した負極用電極板を用いてそれぞれ角形非水電解液二次電池を作製した。

【0032】比較例で作製した負極用電極板を用いた角形非水電解液二次電池は、正極用電極板とセパレータを渦巻状に巻回した時に、負極用電極板の間欠塗工始端部*

*の離脱が発生した。また過充電した際の電池内部の熱安定性も不安定であったことから、本発明の実施例で作製した負極用電極板を用いた方が電池特性的にも優れていることが判明した。

【0033】

【発明の効果】前記に説明したように、本発明は集電体の両面に負極活物質が存在する部分と、集電体の片面のみに負極活物質が存在する部分と、集電体のみの部分とを形成した負極用電極板において、集電体の片面のみに負極活物質が存在する部分の先端に間欠塗工時の間欠塗工始端部を位置させ、また集電体の両面に負極活物質が存在する部分の密度を制御することにより、圧延時の間欠塗工始端部の浮上および剥れを改善することができ、熱安定性に優れた非水電解液二次電池を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例における負極用電極板の要部断面図

【図2】比較例における負極用電極板の要部断面図

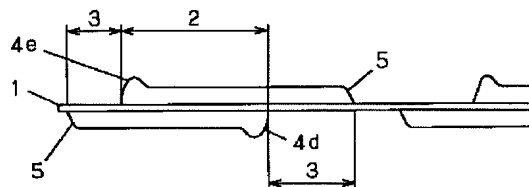
【図3】本発明の実施例と比較例における負極用電極板を用いた角形非水電解液二次電池の断面図

【符号の説明】

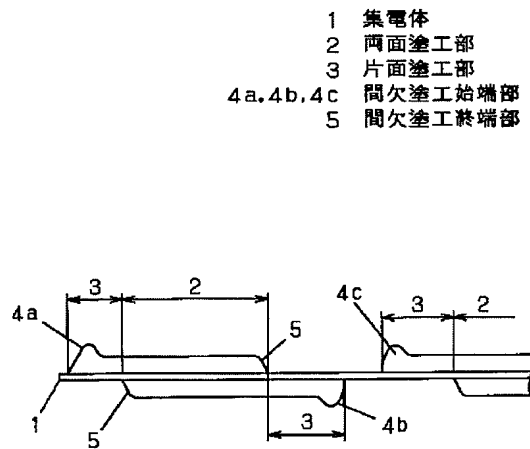
- 1 集電体
- 2 両面塗工部
- 3 片面塗工部
- 4a, 4b, 4c, 4d, 4e 間欠塗工始端部
- 5 間欠塗工終端部
- 11 電池ケース
- 12 封口板
- 13 絶縁パッキング
- 14 極板群
- 15 正極用電極板
- 15a 正極リード
- 16 負極用電極板
- 16a 負極リード
- 17 セパレータ
- 18 絶縁リング

【図2】

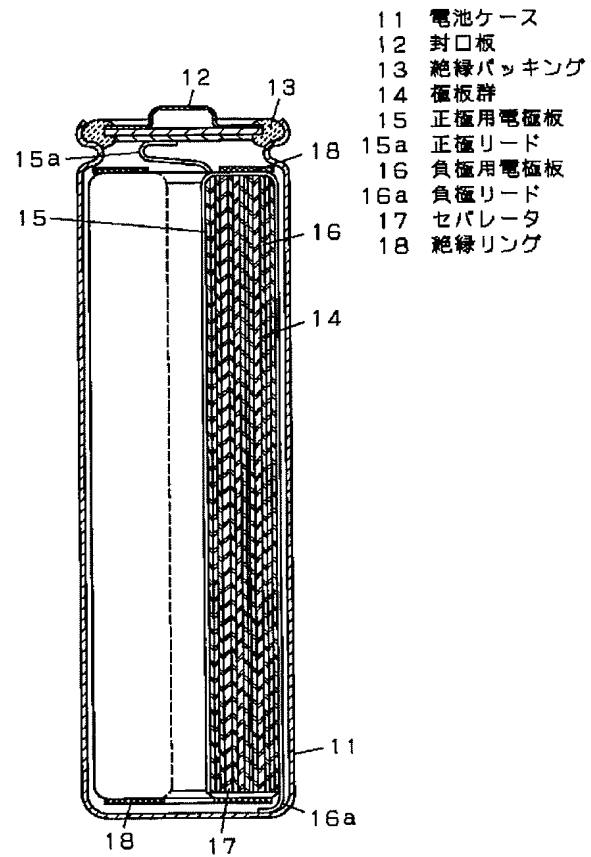
4d, 4e 間欠塗工始端部



【図1】



【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 井▲ざき▼ 征吾
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

Fターム(参考) 5H014 AA04 BB05 BB08 CC01 CC07
HH01 HH08
5H028 AA05 AA06 BB03 BB04 CC10
CC12 HH01 HH03
5H029 AJ14 AL07 AM03 AM05 AM07
BJ02 BJ14 CJ03 CJ22 DJ04
DJ07 DJ09 HJ08